

HIT: 1 OF 1, Selected: 0 OF 0

© Thomson Scientific Ltd. DWPI

© Thomson Scientific Ltd. DWPI

Accession Number

1990-291766

Title Derwent

Signal transmission coupling between rotor and stator - using cooperating annular coils inductively coupled coaxial to rotor axis

Abstract Derwent

Unstructured:

The transmission coupling uses cooperating annular coils, with the coil windings forming part of a transmitter and receiver for the signals, coupled together via an inductive coupling coaxial to the rotary axis of the rotor. The supply voltage for the rotor components is provided via at least one annular coil pair (13, 14; 15, 16), with at least one further coil pair (17, 18) for the measured rotor parameters. A sensor element (43) is used to monitor the rotor revs, with the supplied rev signal fed to a processing and/or display module (44). For extraction of AC signal voltages. @ (8pp Dwg.No.3/3)@

Assignee Derwent + PACO

SCHERZ M SCHE-I

Assignee Original

Scherz, Michael

Inventor Derwent

JAHN W	JAHN W T
ROESCHLAU W	ROSCHLAU W
SCHERZ M	

Patent Family Information

EP388792-A	1990-09-26	DE3908982-A	1990-09-27
CA2012408-A	1990-09-18	US5055775-A	1991-10-08
EP388792-B1	1993-12-08	DE59003740-G	1994-01-20
ES2048879-T3	1994-04-01		

First Publication Date 1990-09-18

Priority Information

DE003908982 1989-03-18

Derwent Class

P41 V02 W05

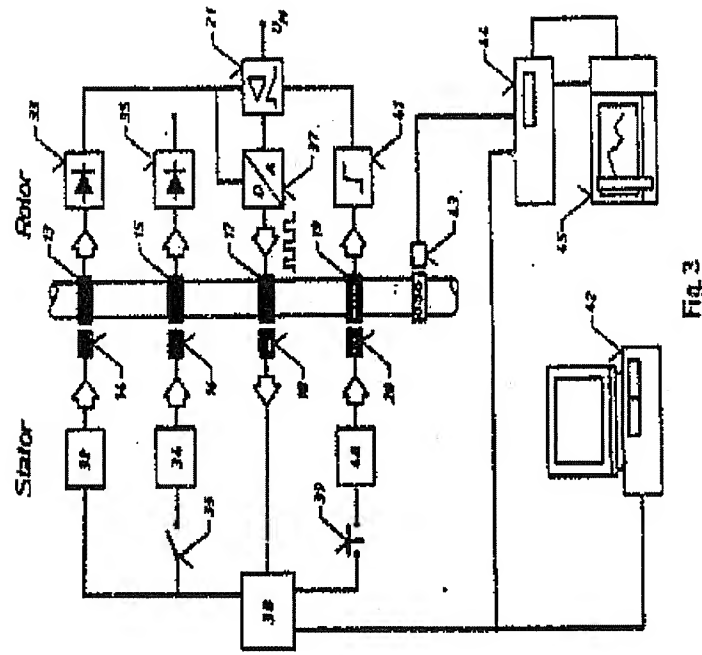
Manual Code

V02-F02 W05-D03X

International Patent Classification (IPC)

IPC Symbol	IPC Rev.	Class Level	IPC Scope
G08C-17/00	2006-01-01	I	C
G08C-19/00	2006-01-01	I	C
G08C-17/04	2006-01-01	I	A
G08C-19/00	2006-01-01	I	A
G08C-23/00	-		

Drawing



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift
①1 DE 3908982 A1

②1 Aktenzeichen: P 39 08 982.7
②2 Anmeldetag: 18. 3. 89
④3 Offenlegungstag: 27. 9. 90

⑤1 Int. Cl. 5:
G08C 17/00
H 01 F 23/00
B 04 B 5/04
// B60C 23/04

DE 3908982 A1

⑦1 Anmelder:

Scherz, Michael, Dr.med. Dr.rer.nat., 8520 Erlangen,
DE

⑦4 Vertreter:

Moser, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 7500
Karlsruhe

⑦2 Erfinder:

Scherz, Michael, Dr.rer.nat. Dr.med., 8520 Erlangen,
DE; Jahn, Wilhelm T., Dipl.-Ing., 8501
Schwarzenbruck, DE; Röschlau, Werner, 8500
Nürnberg, DE

⑥6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	28 46 583 C2
DE-PS	9 58 600
DE-AS	10 32 846
DE	35 03 347 A1
DE	29 43 942 A1
DE-OS	24 00 692
DE-OS	22 51 961
DD	98 842
GB	13 21 940
US	35 19 969
US	34 41 887
EP	01 33 802 B1

⑥4 Übertragungsvorrichtung

Eine Vorrichtung zur Übertragung von in wenigstens eine Wechselspannungskomponente zerlegbaren Signalen zwischen in einer Drehbewegung relativ zueinander bewegten Einheiten, insbesondere zwischen einem Rotor und einem Stator von einer Sendeeinheit auf eine Empfangseinheit soll hinsichtlich des einfachen und übertragungssicheren Aufbaus und der Verwendung bei hohen Drehzahlen verbessert werden. Dies erfolgt erfindungsgemäß dadurch, daß am Rotor als Übertragungselement mindestens eine Ringspule (13, 15, 17, 19) vorgesehen ist, wobei die Spulenwindungen koaxial zur Drehachse liegen, und daß diese Ringspule über einen Spalt (4) mit einer gleichartigen ebenfalls koaxial zur Drehachse angeordneten Ringspule (14, 16, 18, 20) eines Stators induktiv gekoppelt ist, wobei die beiden Ringspulen Teile der Sende- bzw. Empfangseinheit bilden.

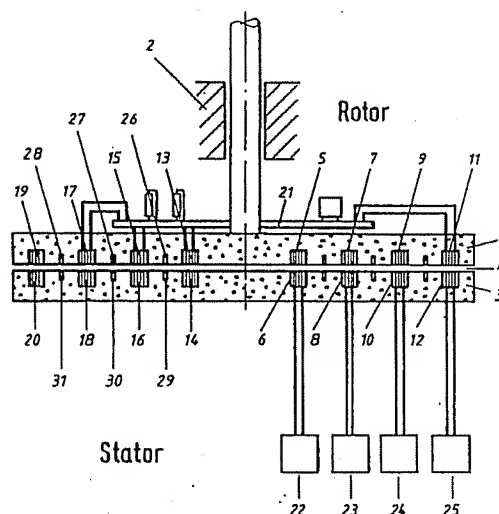


Fig.1

DE 3908982 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Übertragung von in wenigstens eine Wechselspannungskomponente zerlegbaren Signalen zwischen in einer Drehbewegung relativ zueinander bewegten Einheiten, insbesondere zwischen einem Rotor und einem Stator von einer Sendeeinheit auf eine Empfangseinheit.

In vielen technischen Aufgabenstellungen, beispielsweise bei Analysenverfahren unter Verwendung einer Ultrazentrifuge (DE-PS 29 43 942), bei der Überwachung von Luftdruckwerten in Fahrzeugreifen während der Fahrt, bei der Stellungsanzeige von Luftschraubenblättern und dergleichen, ist es erforderlich, elektrische Signale, die als analoge oder digitale Werte vorliegen, von einem Rotor auf einen Stator zu übertragen und dort anzuzeigen oder weiterzuverarbeiten. Umgekehrt wird auch in manchen Fällen die Übertragung z.B. von Stell- oder Schaltbefehlen durch elektrische Signale vom Stator auf den Rotor verlangt.

Bekannt ist die Verwendung von Schleifringanordnungen, die jedoch bei relativ geringen Spannungen der zu übertragenden Signale und insbesondere bei hohen Drehzahlen des Rotors auf prinzipielle Schwierigkeiten stößt. Zum Stande der Technik gehören ferner die in der Elektroakustik bekannten verschiedenen magnetischen, elektrostatischen und Lichtabtastsysteme mit denen die auf einem bewegbaren Träger, z.B. einer Bildplatte gespeicherten Signale durch Abtastung auf eine feststehende Empfangseinheit übertragen werden.

Eine besondere Schwierigkeit bei der Signalübertragung liegt im allgemeinen dann vor, wenn mit dem Rotor ein oder mehrere Meßvorrichtungen rotieren, deren zeitlich veränderliche Meß- bzw. Ausgangswerte auf eine feststehende Empfangseinheit übertragen werden sollen.

Die Erfindung geht von der Aufgabenstellung aus, eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art so auszubilden, daß zwischen einem Rotor und einem Stator eine berührungslose Signalübertragung mit einer relativ einfach aufgebauten, übertragungssicheren Sendeeinheit und Empfangseinheit ausgeführt werden kann. Dabei soll insbesondere auch die Signalübertragung bei mit hoher Geschwindigkeit, beispielsweise oberhalb von 5000 u/min, rotierenden Rotoren ermöglicht werden.

Die Lösung dieser Aufgabenstellung besteht erfindungsgemäß darin, daß am Rotor als Übertragungselement mindestens eine Ringspule vorgesehen ist, wobei die Spulenwindungen koaxial zur Drehachse liegen, und daß diese Ringspule über einen Spalt mit einer gleichartigen ebenfalls koaxial zur Drehachse angeordneten Ringspule eines Stators induktiv gekoppelt ist, wobei die beiden Ringspulen Teile der Sende- bzw. Empfangseinheit bilden. Eine solche Vorrichtung stellt sinngemäß einen aus zwei Teileinheiten bestehenden Übertragungstransformator dar, wobei der eine Teil als Stator feststeht, während der andere Teil in der Weise eine Drehbewegung ausführt, bei der im wesentlichen keine Kraftlinien des beide Teile verkettenden magnetischen Flusses von der rotierenden Spule geschnitten werden. Dadurch bleibt das Übertragungsverhältnis zwischen der am Rotor vorgesehenen primären Spule und der feststehenden sekundären Spule des Stators drehzahlunabhängig und konstant, so daß sich elektrische Signale der verschiedensten Ausbildung in Analog- und Digitalform auch bei hohen Rotordrehzahlen einwandfrei übertragen lassen.

Die auf dem Rotor bzw. am Stator angeordnete Sen-

de- bzw. Empfangseinheit kann dabei in verschiedener Weise ausgebildet sein. Im allgemeinen werden mit elektronischen Bauteilen bestückte Rotor- bzw. Statorplatten verwendet. Lassen sich auf dem Rotor zunächst nur relativ schwache elektrische Signale geringer Spannung bzw. von geringer Energie erzeugen, so besteht die Möglichkeit, einen Vorverstärker unmittelbar am Entstehungsort der Signale, beispielsweise in unmittelbarer Nähe einer Meßvorrichtung auf der Rotorplatte anzuordnen und die bereits verstärkten Signale über die Sendeeinheit zur feststehenden Empfangseinheit zu übertragen.

Im einzelnen sind die verschiedensten Ausbildungen und Schaltungsmöglichkeiten für die Sende- und Empfangseinheit je nach der gegebenen Problemstellung möglich. Wesentlich ist in jedem Fall die Erzeugung eines die beiden Spulen verkettenden, drehzahlunabhängigen magnetischen Flusses.

Die Übertragung von Signalen kann dabei sowohl vom Rotor auf den Stator, als auch umgekehrt erfolgen. Es ist ferner möglich, über mindestens ein Ringspulenpaar Signale zwischen relativ zueinander in Drehbewegung befindlichen Teilen zu übertragen. Die Übertragung kann in beiden Richtungen auch intermittierend durchgeführt werden.

Eine zweckmäßige Ausführungsform der oben beschriebenen elementaren Vorrichtung kann darin bestehen, daß die Ringspulen in Ausnehmungen eines Teilkerns eingebettet sind, wobei der Abstand der beiden Teilkerns den Spalt bildet. Die Teilkerns können vorteilhaft als zum Spalt hin einseitig offene Kreisscheibenkerne ausgebildet sein. Als Material für die Teilkerns lassen sich die verschiedensten in der Überlagertechnik bekannten Spulenkernmaterialien z.B. Ferrite verwenden, wobei sich die Materialauswahl im wesentlichen nach den zu übertragenden Frequenzbereichen richtet.

Nach dem beschriebenen Grundprinzip lassen sich elektrische Signale, beispielsweise auf dem Rotor abgenommene Meßgrößen bei entsprechender Vorverstärkung ab 4 μ Volt einwandfrei übertragen.

Wenn auf Seiten des Rotors eine zusätzliche Spannungsversorgung für elektrische Bauelemente, beispielsweise Meßverstärker, erforderlich ist, so kann vorteilhaft zur Spannungsübertragung und Spannungsversorgung dieser Bauteile mindestens ein weiteres Ringspulenpaar mit je einer Ringspule an Rotor und Stator vorgesehen sein. In diesem Falle erfolgt die Übertragung von Versorgungsenergie vom Stator auf den Rotor.

Im allgemeinen erscheint die Signalübertragung im Hochfrequenzbereich oberhalb von 30 kHz zweckmäßig. Die zu übertragenden elektrischen Signale können vorteilhaft auch als Codierung bzw. als Modulation einer Trägerfrequenz übertragen werden. Dabei lassen sich beispielsweise Meßdaten als digitale Signale seriell mit einer Trägerfrequenz von ca. 200 kHz codiert mit einem 8 bit Datencode mit Start- und Stoppbit und einem Paritätsprüfungsbit von der Rotorplatte auf die Statorplatte über die gekoppelten Ringspulen induktiv übertragen. In der Statorplatte erfolgt eine Frequenzidentifikation und es kann gegebenenfalls zweckmäßig eine Umwandlung der Signale in eine normierte computerlesbare Schnittstellencodierung erfolgen.

Ein weiterer Vorteil kann gegebenenfalls dadurch erreicht werden, daß zur Auslösung von Schaltvorgängen oder als Hilfsspannung mindestens ein weiterer Spannungswert vom Stator auf den Rotor übertragen wird.

Eine zusätzliche Verbesserung kann gegebenenfalls dadurch erreicht werden, daß bei mehreren Ringspulenpaaren zwischen zwei benachbarten Ringspulenpaaren an Rotor und Stator Abschirmringe aus elektrisch leitfähigem Material, vorzugsweise aus gut leitfähigen Werkstoffen z.B. aus Kupfer oder Aluminium, angeordnet sind. Dadurch wird eine unerwünschte Signalübertragung zwischen den einzelnen Übertragungspfaden vermieden. Durch Zwischenschaltung eines Trimpotentiometers oder dgl. läßt sich ein solcher Abschirmring über eine Veränderung der Dämpfung vorteilhaft zur Frequenzfeinabstimmung der Sende- bzw. Empfangseinheit benutzen (Mittenfrequenzabgleich des Trägers).

Durch die Merkmale der Erfindung wird eine Vorrichtung zur Übertragung von elektrischen Signalen bzw. Spannungen geschaffen, welche eine störungsfreie Signalübertragung zwischen Rotor und Stator auch bei hohen Drehzahlen und raschen Signaländerungen ermöglicht.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Gegenstandes der Erfindung schematisch dargestellt, aus dem sich weitere Erfindungsmerkmale ergeben; es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Übertragungsvorrichtung,

Fig. 2 eine Draufsicht auf den als einseitig offener Kreisscheibenkern ausgebildeten Stator aus Fig. 1,

Fig. 3 ein Funktionsschema einer Übertragungsvorrichtung unter Benutzung der in Fig. 1 dargestellten Übertragungsvorrichtung.

In Fig. 1 und 2 ist eine Übertragungsvorrichtung gezeigt, welche elektrische Signale zwischen einem Rotor und einem Stator und umgekehrt überträgt. Der Rotor enthält einen kreisscheibenförmigen Teilkern 1, welcher mit einer Drehlagerung 2 versehen ist und dessen Antrieb über in der Zeichnung nicht dargestellte Antriebs-elemente erfolgt. Koaxial zu dem drehbaren kreisscheibenförmigen Teilkern 1 ist ein weiterer kreisscheibenförmiger feststehender Teilkern 3 angeordnet. Die beiden Teilkern 1 und 3 bestehen aus Ferrit.

Zwischen den Teilkernen 1 und 3 ist ein freier Luftspalt 4 (es wäre auch im Vakuumpalt bzw. im Flüssigkeitsspalt möglich!) von etwa 1 mm vorhanden. In den beiden Teilkernen 1, 3 befinden sich ringförmige Nuten-ausnehmungen 5, 7, 9 und 11 sowie 6, 8, 10 und 12, in denen induktiv gekoppelte koaxiale Ringspulen 13, 15, 17 und 19 sowie 14, 16, 18 und 20 liegen.

Die Ringspulen des Rotors 13, 15, 17 und 19 sind wie angedeutet mit einer elektronischen Schalt- bzw. Meß-elemente enthaltenden Rotorplatine 21 verbunden.

Die Ringspulen des Stators 14, 16, 18 und 20 stehen mit entsprechenden ortsfesten Bauelementen 22, 23, 24, 25 zur Signalanzeige- bzw. Signalverarbeitung in Verbindung. Dabei kann es sich um beliebige Anordnungen zur digitalen oder analogen Signalverarbeitung und Anzeige handeln, die gegebenenfalls wenigstens teilweise in einer Statorplatine zusammengefaßt sind.

Zwischen den Ringspulen des Rotors 13, 15, 17, 19 und des Stators 14, 16, 18, 20 sind jeweils in das Material der Teilkern 1, 3 eingebettete Abschirmringe 26, 27, 28 und 29, 30, 31 eingelegt, welche als Kurzschlußringe dienen und ein unerwünschtes Übersprechen zwischen den einzelnen Systemen verhindern.

In Fig. 3 ist ein Funktionsschema einer Meßeinrichtung dargestellt. Dabei dient das innerste Ringspulenpaar 13, 14 zur Spannungsübertragung von einer Wechselspannungsquelle 32 des Stators auf eine Gleichrichtereinheit 33 des Rotors, welche die Betriebsspannung

für eine Rotorplatine 21 liefert.

Ein weiteres Ringspulenpaar 15, 16 ist zur Übertragung einer Hilfsspannung aus einer Wechselspannungsquelle 34, auf eine Gleichrichtereinheit 35 vorgesehen. Diese Hilfsspannung kann mit Hilfe eines Schalters 36 eingeschaltet werden.

Für die Übertragung der auf dem Rotor in einer Meßvorrichtung zu messenden Größen wird das Ringspulenpaar 17, 18 benutzt. Die von einem beliebigen Meßgerät stammende Meßspannung U_M wird in der Rotorplatine 21 durch eine Verstärkerschaltung verstärkt und in dem A/D-Umsetzer 37 digitalisiert. Die digitalen gegebenenfalls einer Trägerfrequenz aufmodulierten Signale werden über das Ringspulenpaar 17, 18 zur Empfängerplatine 38 übertragen.

Damit auf der Rotorplatine 21 entsprechende Schaltvorgänge ausgelöst werden können, — beispielsweise kann eine Umschaltung des Verstärkungsgrades des Meßverstärkers zur Anpassung an unterschiedliche Meßbereiche zweckmäßig sein — ist ein zusätzliches Ringspulenpaar 19, 20 zur Übertragung von Schaltbefehlen vorgesehen. Ein Drucktaster 39 gibt über ein Impulsgerät 40 einen Schaltimpuls in eine rotorseitige Schalteinrichtung 41, welche beispielsweise den Verstärkungsgrad des Meßverstärkers auf der Rotorplatine 21 stufenweise verändert.

Von der Statorplatine 38 werden die von der Rotorplatine 21 übertragenen Signale zur direkten Computerverarbeitung an einen Computer 42 weitergeleitet.

Zur Überwachung der Drehzahl des Rotors ist ein beispielsweise durch einen rotorseitigen Permanentmagneten betätigtes Sensorelement 43 vorgesehen, welches der Drehzahl entsprechende Signale in eine Anzeigeeinheit 44 eingibt. Die Anzeigeeinheit 44 steht mit der Statorplatine 38 in Verbindung und ermöglicht über einen angeschlossenen Plotter 45 eine graphische Darstellung des Verlaufs der Meßspannung U_M in Abhängigkeit von der Rotordrehzahl.

Die Vorrichtung aus dem oben angegebenen Ausführungsbeispiel wurde speziell für die Durchführung eines Analysenverfahrens nach DE-PS 29 43 942 entwickelt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Übertragung von in wenigstens eine Wechselspannungskomponente zerlegbaren Signalen zwischen in einer Drehbewegung relativ zueinander bewegten Einheiten, insbesondere zwischen einem Rotor und einem Stator von einer Sendeeinheit auf eine Empfangseinheit, dadurch gekennzeichnet, daß am Rotor als Übertragungselement mindestens eine Ringspule (13, 15, 17, 19) vorgesehen ist, wobei die Spulenwindungen koaxial zur Drehachse liegen, und daß diese Ringspule über einen Spalt (4) mit einer gleichartigen, ebenfalls koaxial zur Drehachse angeordneten Ringspule (14, 16, 18, 20) eines Stators induktiv gekoppelt ist, wobei die beiden Ringspulen Teile der Sende- bzw. Empfangseinheit bilden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sende- bzw. Empfangseinheit auf einem mit hoher Geschwindigkeit oberhalb von 5000 U/min rotierenden Rotor angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringspulen in Ausnehmungen (5–12) eines Teilkerns (1, 3) liegen, wobei der Abstand der beiden Teilkern (1, 3) den Spalt (4) bildet.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, daß die Teilkern (1, 3) als zum Spalt hin einseitig offene Kreisscheibenkerne ausgebildet sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Spannungsversorgung von elektronischen Bauteilen (21) auf der rotorseitigen Sendeeinheit mindestens ein Ringspulenpaar (13, 14) vorgesehen ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zu übertragenden elektrischen Signale digitalisiert sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß am Rotor zur Digitalisierung der analogen elektrischen Signale ein A/D-Umsetzer (37) vorgesehen ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zu übertragenden elektrischen Signale im Hochfrequenzbereich liegen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zu übertragenden elektrischen Signale als Codierung bzw. als Modulation einer Trägerfrequenz vorliegen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Ringspulenpaar (19, 20) zur Übertragung von Schaltsignalen vorgesehen ist, welche bei auf dem Rotor angeordneten Bauteilen (21) Schaltvorgänge auslösen.

11. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Ringspulenpaar (15, 16) zur Übertragung von Hilfsspannungen für auf dem Rotor angeordnete Bauteile angeordnet ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen zwei benachbarten Ringspulenpaaren an Rotor und Stator Abschirmringe (26, 27, 28, 29, 30, 31) aus elektrisch leitfähigem Material angeordnet sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß in wenigstens einem Abschirmring (z.B. 26) ein Trimpotentiometer zwischengeschaltet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

— Leerseite —

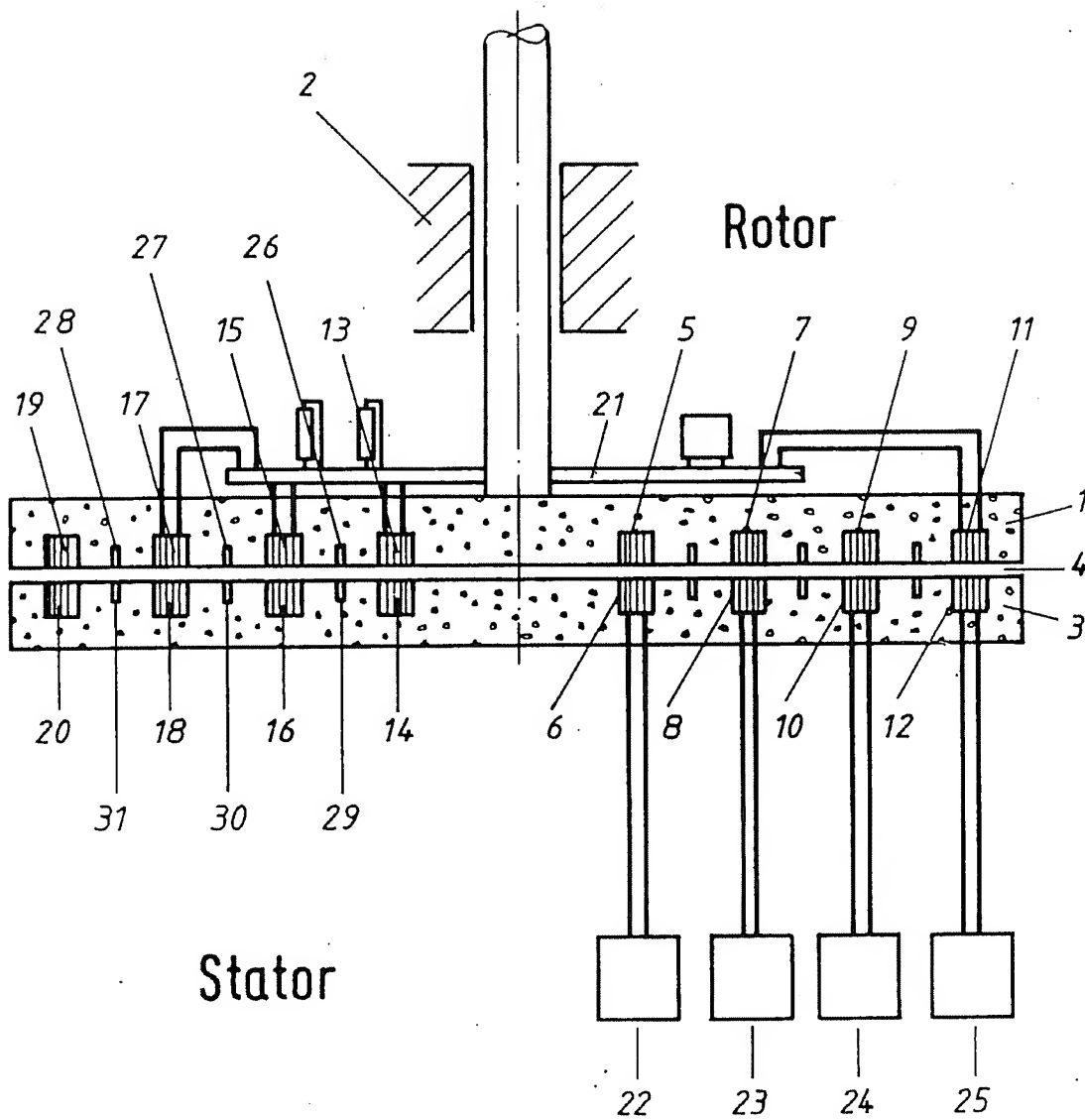


Fig.1

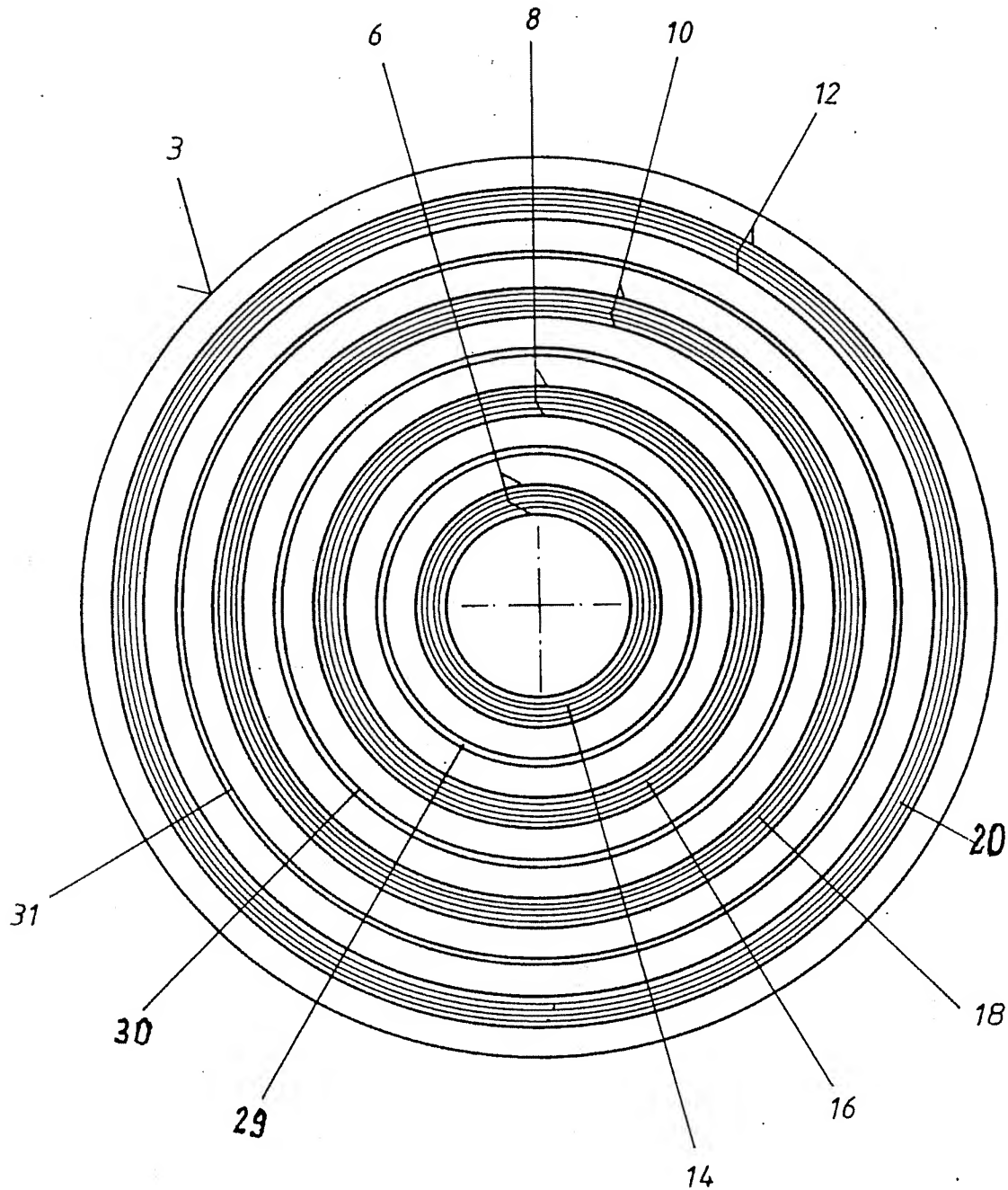


Fig. 2

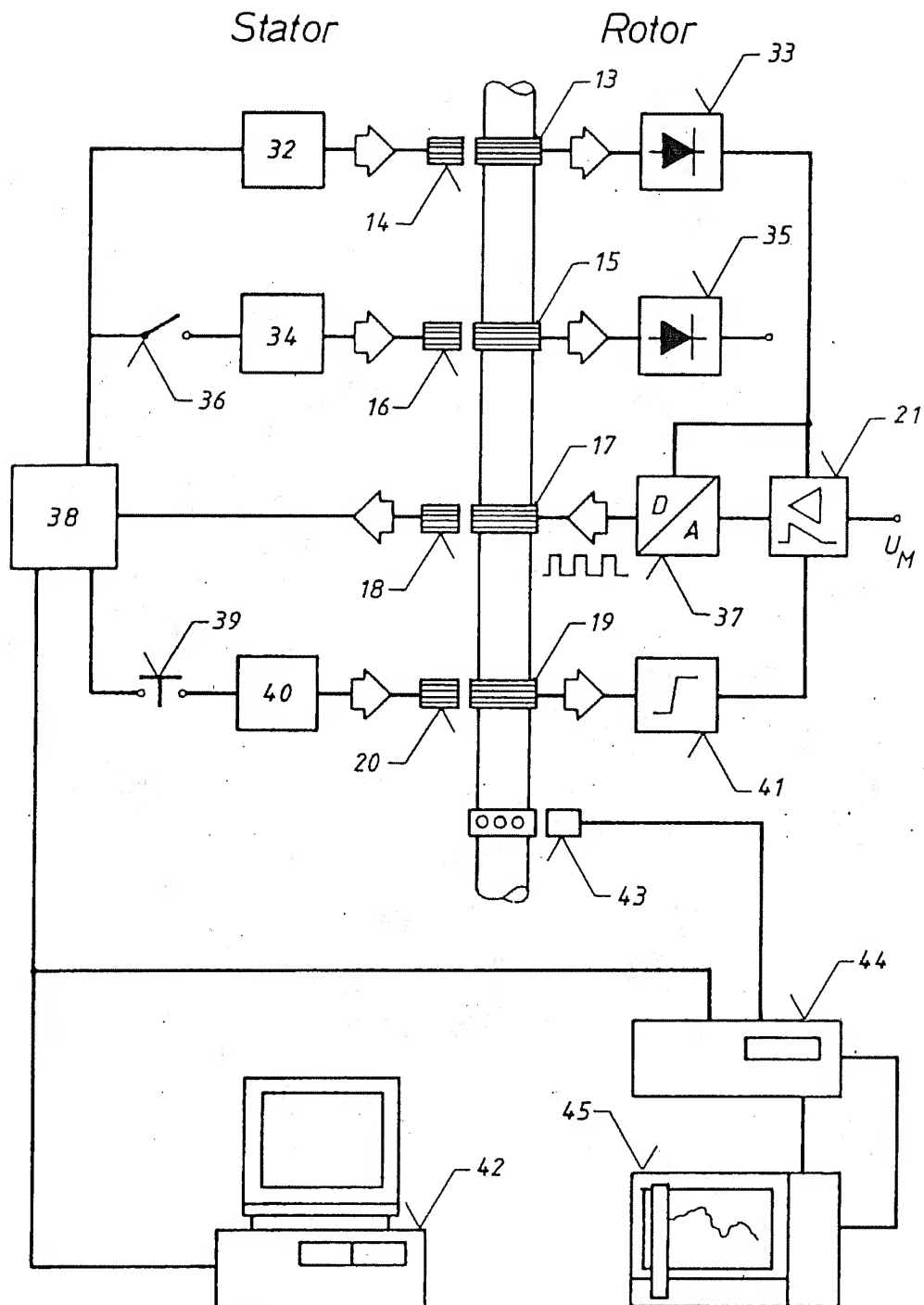


Fig. 3